

## II prova in itinere di Chimica Generale – 9 Giugno 2017

# A

COGNOME ..... NOME ..... MATRICOLA .....

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

**Indicazioni per lo svolgimento del compito.** Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2 ore e mezza.** Scrivete la soluzione di ogni esercizio su questi fogli; **nessun altro foglio verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **I telefoni cellulari devono essere spenti, non è consentito l'uso di tablet o computer.**

**Costanti chimico fisiche** (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

Costante dei gas:  $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

Unità di misura della pressione:  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

Unità di misura della carica:  $1F = 96485 \text{ coulomb}$

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

Una soluzione acquosa del sale KA ( $A^-$  è la base coniugata dell'acido debole HA) ha, a  $25^\circ\text{C}$ , un valore di pH pari a 11,67 ed una pressione osmotica uguale a 633,5 torr. Calcolare il pH, alla medesima temperatura, di una soluzione acquosa dell'acido HA avente la stessa concentrazione molare di KA.

**Esercizio 2**

In un recipiente a V costante, alla temperatura T, si introduce una miscela gassosa di A e B, che esercita la pressione di 0,800 atm. La frazione molare di A è 0,381.

Avviene la seguente reazione di equilibrio:  $A_{(g)} \rightleftharpoons B_{(g)} + 1/3 C_{(g)}$  e si misura una pressione pari a 0,833 atm.

Se, ad equilibrio raggiunto, si raddoppiasse la pressione di A e sestuplicasse quella di C, una volta raggiunta la nuova condizione di equilibrio, cosa si può dire della pressione di B? Aumenterebbe, diminuirebbe, rimarrebbe costante? Motivare la risposta.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 3**

A 25°C, a 100 mL di una soluzione 0,100 M di cloruro di bario, viene aggiunta una soluzione 0,250 M di cromato di sodio. Quanti mL di questa soluzione devono essere aggiunti perché la concentrazione molare dello ione bario diventi  $10^{-7}$  M? La  $K_{ps}$  del cromato di bario a 298 K, vale  $2,3 \cdot 10^{-10}$ .

**Esercizio 4**

30,0 g di una soluzione 0,180 m di NaOH vengono sottoposti ad elettrolisi con una corrente costante di 7,00 A per 60 minuti. Quanto vale la concentrazione molale di NaOH a fine elettrolisi?

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 5

A. Data la seguente reazione esotermica:  $\text{SO}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{SO}_{3(g)}$ ,  
da che parte si sposta l'equilibrio (reagenti/prodotti/invariato) se:

si diminuisce la pressione \_\_\_\_\_

si aumenta la temperatura \_\_\_\_\_

si aggiunge azoto molecolare \_\_\_\_\_

B. Indicare se la solubilità di  $\text{FeCO}_3$  in acqua aumenta/diminuisce/non varia quando:

si aggiunge KCN \_\_\_\_\_

si aggiunge  $\text{HNO}_3$  \_\_\_\_\_

si aggiunge acqua \_\_\_\_\_

C. come varia l'entropia (aumenta/diminuisce/non varia) nei seguenti processi:

$\text{NH}_{3(l)} \rightarrow \text{NH}_{3(g)}$  \_\_\_\_\_

$\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{O}_{2(aq)}$  \_\_\_\_\_

$\text{N}_{2(g)}(10^\circ\text{C}) \rightarrow \text{N}_{2(g)}(80^\circ\text{C})$  \_\_\_\_\_

### Esercizio 6

A. Descrivere lo ione nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) secondo la teoria del legame di valenza.

B. Utilizzando la teoria degli orbitali molecolari indicare l'ordine di legame e le proprietà magnetiche delle seguenti specie:  $\text{O}_2$   $\text{O}_2^+$   $\text{O}_2^-$   $\text{O}_2^{+2}$   $\text{O}_2^{-2}$

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

Per ciascuna delle seguenti specie trovare un reagente adatto a far sì che la specie si comporti da ACIDO (Bronsted o Lewis) quindi scrivere la reazione completa e bilanciarla.



Per ciascuna delle seguenti specie trovare un reagente adatto a far sì che la specie si comporti da BASE (Bronsted o Lewis) quindi scrivere la reazione completa e bilanciarla.



### Esercizio 8

Riscaldando un campione di carbonato di calcio si ha la seguente reazione di decomposizione:



per cui, con il passare del tempo, la massa del campione diminuisce. Si ottengono i seguenti dati:

Tempo (minuti)	0	2	5	10	20
Massa del campione (g)	92.0	90.4	88.0	84.0	76.0

Determinare l'ordine di reazione e la costante cinetica.

## II prova in itinere di Chimica Generale – 9 Giugno 2017

# B

COGNOME ..... NOME ..... MATRICOLA .....

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

**Indicazioni per lo svolgimento del compito.** Scrivete il vostro Nome e Cognome in **STAMPATELLO** su ciascuno di questi fogli. **Il tempo concesso è di 2 ore e mezza.** Scrivete la soluzione di ogni esercizio su questi fogli; **nessun altro foglio verrà preso in considerazione.** Potete usare **SOLAMENTE** la tavola periodica e una calcolatrice; libri, appunti e tabelle non sono consentiti. **I telefoni cellulari devono essere spenti, non è consentito l'uso di tablet o computer.**

**Costanti chimico fisiche** (che possono essere utili nella soluzione degli esercizi)

Costante dei gas:  $R = 0.082056 \text{ l}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K} = 8.3144 \text{ jou}/^\circ\text{K} = 1.9872 \text{ cal}/^\circ\text{K}$

Unità di misura della pressione:  $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

Unità di misura della carica:  $1F = 96485 \text{ coulomb}$

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

**Esercizio 1**

30,0 g di una soluzione 0,180 m di NaOH vengono sottoposti ad elettrolisi con una corrente costante di 7,67 A per 50 minuti. Quanto vale la concentrazione molale di NaOH a fine elettrolisi? .

**Esercizio 2**

A 25°C, a 100 mL di una soluzione 0,100 M di cloruro di bario viene aggiunta una soluzione 0,200 M di cromato di sodio. Quanti mL di questa soluzione devono essere aggiunti perché la concentrazione molare dello ione bario diventi  $10^{-6}$  M? La  $K_{ps}$  del cromato di bario a 298 K, vale  $2,3 \cdot 10^{-10}$ .

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 3

Riscaldando un campione di carbonato di magnesio si ha la seguente reazione di decomposizione:



per cui, con il passare del tempo, la massa del campione diminuisce. Si ottengono i seguenti dati:

Tempo (minuti)	0	3	7	12	25
Massa del campione (g)	104.0	101.9	99.1	95.6	86.5

Determinare l'ordine di reazione e la costante cinetica.

### Esercizio 4

Una soluzione acquosa del sale KA ( $A^-$  è la base coniugata dell'acido debole HA) ha, a 25°C, un valore di pH pari a 11,51 ed una pressione osmotica uguale a 673,7 torr. Calcolare il pH, alla medesima temperatura, di una soluzione acquosa dell'acido HA avente la stessa concentrazione molare di KA.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 5

Per ciascuna delle seguenti specie trovare un reagente adatto a far sì che la specie si comporti da ACIDO (Bronsted o Lewis) quindi scrivere la reazione completa e bilanciarla.



Per ciascuna delle seguenti specie trovare un reagente adatto a far sì che la specie si comporti da BASE (Bronsted o Lewis) quindi scrivere la reazione completa e bilanciarla.



### Esercizio 6

In un recipiente a V costante, alla temperatura T, si introduce una miscela gassosa di A e B, che esercita la pressione di 0,800 atm. La frazione molare di A è 0,381.

Avviene la seguente reazione di equilibrio:  $\text{A}_{(g)} \rightleftharpoons \text{B}_{(g)} + 3/2 \text{C}_{(g)}$  e si misura una pressione pari a 0,833 atm.

Se, ad equilibrio raggiunto, si raddoppiasse la pressione di A e sestuplicasse quella di C, una volta raggiunta la nuova condizione di equilibrio, cosa si può dire della pressione di B? Aumenterebbe, diminuirebbe, rimarrebbe costante? Motivare la risposta.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

### Esercizio 7

A. Data la seguente reazione esotermica:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ,  
da che parte si sposta l'equilibrio (reagenti/prodotti/invariato) se:

si aumenta la pressione \_\_\_\_\_

si aumenta la temperatura \_\_\_\_\_

si aggiunge ossigeno molecolare \_\_\_\_\_

B. Indicare se la solubilità di  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  in acqua aumenta/diminuisce/non varia quando:

si aggiunge  $\text{NH}_3$  \_\_\_\_\_

si aggiunge  $\text{HCl}$  \_\_\_\_\_

si aggiunge acqua \_\_\_\_\_

C. Come varia l'entropia (aumenta/diminuisce/non varia) nei seguenti processi:

$\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  \_\_\_\_\_

$\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{aq})$  \_\_\_\_\_

$\text{He}(\text{g})(100^\circ\text{C}) \rightarrow \text{He}(\text{g})(0^\circ\text{C})$  \_\_\_\_\_

### Esercizio 8

A. Descrivere lo ione carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) secondo la teoria del legame di valenza.

B. Utilizzando la teoria degli orbitali molecolari indicare l'ordine di legame e le proprietà magnetiche delle seguenti specie:  $\text{N}_2$   $\text{N}_2^+$   $\text{N}_2^-$   $\text{N}_2^{+2}$   $\text{N}_2^{-2}$